

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Hideki YAMAI et al. :  
Serial No. 10/626,552 : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed July 25, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_1036A  
AGITATION TYPE POWDER DISSOLVING :  
APPARATUS FOR REPROCESSING SPENT :  
NUCLEAR FUEL :

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

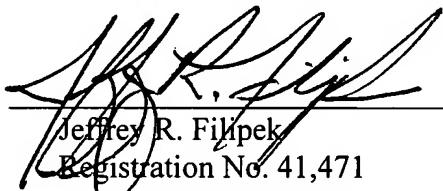
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-225654, filed August 2, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hideki YAMAI et al.

By

  
\_\_\_\_\_  
Jeffrey R. Filipek  
Registration No. 41,471  
Attorney for Applicants

JRF/fs  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
February 26, 2004

米

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月    2 日  
Date of Application:

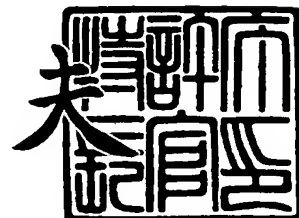
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 2 5 6 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 2 5 6 5 4 ]

出      願      人  
Applicant(s):                      株式会社日立製作所  
  日立エンジニアリング株式会社  
  核燃料サイクル開発機構

2 0 0 3 年    8 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0481

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01F 7/16

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市幸町三丁目 2 番 1 号 日立エンジニアリング株式会社内

【氏名】 山井 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所  
原子力事業部内

【氏名】 大浦 正人

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市幸町三丁目 2 番 1 号 日立エンジニアリング株式会社内

【氏名】 内田 一成

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 4 9 核燃料サイクル開発機構内

【氏名】 鷲谷 忠博

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 4 9 核燃料サイクル開発機構内

【氏名】 小山 智造

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

## 【特許出願人】

【識別番号】 390023928

【氏名又は名称】 日立エンジニアリング株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000224754

【氏名又は名称】 核燃料サイクル開発機構

## 【代理人】

【識別番号】 100068504

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003094

【包括委任状番号】 9107045

【包括委任状番号】 9403294

【包括委任状番号】 9501741

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

使用済核燃料の粉体が供給される溶解槽と、該溶解槽内に回転自在に置かれる攪拌体と、該攪拌体の上側に位置するように前記溶解槽内に置かれ、かつ攪拌体の回転による前記粉体の旋回上昇を阻止する上昇阻止手段とを有することを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

【請求項 2】

請求項 1 の記載において、

前記上昇阻止手段は、前記攪拌体の回転で旋回上昇する粉体の動きを下方へ向ける複数の固定翼であることを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

【請求項 3】

請求項 2 の記載において、

前記固定翼は、前記旋回上昇の旋回方向に向かって下がる傾きをもつことを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

【請求項 4】

請求項 1 の記載において、

前記上昇阻止手段は、中心側端部のところで重なり合う程度の大きさをもつ半円状の旋回上昇阻止板を多段に配置し、かつ外周側に向けて上がるように傾むけたことを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

【請求項 5】

請求項 1 の記載において、

前記上昇阻止手段は、中心に流通口が設けられた逆円錐形状の旋回上昇阻止板を有することを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

【請求項 6】

請求項 3 の記載において、

前記固定翼の上側に、流通穴が設けられている上板を配置したことを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

**【請求項 7】**

使用済核燃料の粉体が供給される溶解槽と、該溶解槽内に回転自在に置かれる攪拌体と、該攪拌体の上側に位置するように前記溶解槽内に置かれ、かつ攪拌体の回転による粉体の旋回上昇を阻止する上昇阻止手段と、前記溶解槽の下側に使用済み核燃料の粉体を供給する粉体供給系と、溶解槽の下側に硝酸液を供給する硝酸供給系と、前記硝酸液で溶かされた前記粉体の溶解液を前記溶解槽の上側から流出させる溶解液抜き取り系とを有することを特徴とする核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、核燃料サイクルにおける、例えば、使用済みMOX (Mixed Oxide : 混合酸化物) の燃料を再処理するものに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

スラリー (粉体) の攪拌装置は、特開平7-60093号公報に記載されている。この攪拌装置は、図6に示すように攪拌槽50内の粉体51と液体を攪拌手段52 (攪拌翼) で攪拌するものである。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

上記のような攪拌装置で使用済核燃料の溶解処理を試みたところ、粉体の未溶解微粒子が攪拌翼の攪拌によって上昇し、攪拌槽の上部に備わる溶解液の抜き取り口から流出してしまうという問題が確認された。

**【0004】**

本発明は、その問題に対処し、未溶解微粒子の流出を抑えることを目的とするものである。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

本明は、使用済核燃料の再処理攪拌式粉体溶解装置にあって、粉体の旋回上昇

を阻止する上昇阻止手段を攪拌体の上側位置に設けたことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係わる実施例について図面に沿って説明する。

【0007】

まず、図1および図2の（イ）、（ロ）に示す実施例について述べる。

【0008】

図2の（イ）は、溶解槽を縦に断面した図。（ロ）は溶解槽を横に断面した図である。

【0009】

再処理する核燃料は、種々あるが、ここではMOX（Mixed Oxide：混合酸化物）の燃料を挙げて説明する。

【0010】

溶解槽1は縦長の筒形容器である。溶解槽1内には、回動自在なる攪拌体（平板垂直攪拌パドル）3が備わる。溶解槽1の外周はスチームジャケット24で包まれ、スチームジャケット24の内側空間には、加熱用にスチームが供給される。

【0011】

溶解槽1の上側には、モータ8が据えられ、攪拌体3を支持するシャフト2にギヤーを介してモータ8の回転を伝える構成になっている。

【0012】

溶解槽1内には、攪拌体3の上側に後述する未溶解微粒子の旋回上昇を抑える上昇阻止手段としての固定翼11が備わる。この固定翼11は、扇形を有し、前記シャフト2の回りに多数並ぶように配置される。

【0013】

固定翼11は溶解槽1に固定支持される。固定翼11の外周は溶解槽1の内周面に当接しているが、内側端はシャフト2の外周に接しないように僅かな隙間が設けられ、シャフト2の回転に際し、固定翼11の内側端は接しないようにしている。

## 【0014】

隣接する固定翼 11 の端側は、互いに重なるように置かれ、かつ攪拌体 3 の回転方向に向かって下るような傾きをもって配置されている。

## 【0015】

MOX 燃料等が貯まる粉体槽 7 は、粉体供給管 5 をもって溶解槽 1 の下側に連通している。この粉体槽 7、および粉体供給管 5 を有する粉体供給系は粉体供給管 5 の途中にバルブが備えられ、溶解槽 1 への供給を止めることができる。

## 【0016】

硝酸液が貯まる硝酸液槽 6 は、硝酸供給管 4 をもって溶解槽 1 の下側に連通している。この硝酸液槽 6、および硝酸供給管 4 を有する硝酸供給系は硝酸供給管 4 の途中にバルブが備えられ、溶解槽 1 への供給量を加減したり、供給を止めることができる。

## 【0017】

溶解槽 1 の上側には、溶解液抜き取り口が設けられる。溶解液抜き取り口の高さ位置は、固定翼 11 のよりも上から溶解槽 1 の最上位置の範囲であればよい。この溶解液抜き取り口は、溶解液抜き取り管 12 をもって溶解液貯槽 17 に連通している。さらに溶解液貯槽 17 は溶解液調整槽 18 に連通している。溶解液抜き取り口から溶解液調整槽 18 に至る溶解液抜き取り系には、溶解液抜き取り管 12 の途中にフィルター 14、電磁バルブ 13 が備わる。

## 【0018】

スチームジャケット 24 の下側には、スチーム入り口 9 が、上側にはスチーム出口 10 が備わる。約 60℃～80℃のスチームがスチームジャケット 24 に供給され、溶解槽 1 を外側から温める。前述した溶解液抜き取り口は、スチーム出口 10 より少し低いところに設けられ、溶解液の液面 20 は溶解液抜き取り口と面一になる。

## 【0019】

溶解槽 1 の上側（溶解液抜き取り口より上側）には、MOX 燃料と硝酸の反応により発生するオフガス（NO<sub>x</sub>）の排出口が設けられ、オフガス排出管 23 を介してオフガス処理系 19 に連通している。さらにオフガス処理系 19 は前記溶



解液貯槽 17 に連通している。

#### 【0020】

MOX 燃料の粉体が溶解する反応は、発熱反応であるので突沸が起こる可能性がある。この時オフガス (NO<sub>x</sub>) に混入する溶解液を回収するために、オフガス処理系 19 を溶解液貯槽 17 に連通したのである。

#### 【0021】

液抜き用スチームジェットポンプ 16 は、吸い込み側が溶解槽 1 の底部側に連通するように置かれている。溶解槽 1 の底に貯まる溶解しない残渣物等を液抜き用スチームジェットポンプ 16 で抜くことができる。

#### 【0022】

溶解槽 1 内の硝酸濃度を計る三つの硝酸濃度分析装置 15 が備わる。溶解槽 1 底側、中部（攪拌体 3 と固定翼 11）、上部（固定翼 11 の上側）を計測するように設けられている。溶解槽 1 の底側、中部、上部の硝酸濃度を硝酸濃度分析装置 15 で計測し、溶解が良く行なわれる状態が維持できるように、粉体供給系のバルブおよび硝酸供給系のバルブを操作して粉体および硝酸液の供給量を加減する。

#### 【0023】

粉体槽 7、硝酸液槽 6 より MOX 燃料、硝酸液を溶解槽 1 に供給しながら、攪拌体 3 を攪拌回転することで、MOX 燃料の溶解が進行し、溶解された溶解液は、溶解槽 1 の上部にある溶解液抜き取り口からオーバフローし、溶解液抜き取り系を経由して溶解液貯槽 17 ないし溶解液調整槽 18 に流れる。

#### 【0024】

かかる溶解過程で、攪拌体 3 の攪拌回転に伴い攪拌体 3 の上側では旋回上昇流が生じる。この旋回上昇流は旋回しながら外周側で上昇し、中心で降下する流れ状態を呈する。

#### 【0025】

溶解液になる途中の未溶解微粒子（細かな 100 μm 程度の粉体）が、旋回上昇流に乗り上昇する。大きい粒子では重くて沈んでいるが、微粒子になると重みが少なくなって旋回上昇流に乗るものと考えられる。

## 【0026】

旋回上昇流に乗って上昇する未溶解微粒子は、攪拌体3の上方に置かれた傾きのもつ固定翼11に衝突して下方に方向を変えて降下するため、未溶解微粒子が固定翼11を超えて上側に行く可能性は少なくなるのである。このため、粉体の溶解が十分に進んだ溶解液となった液が溶解液抜き取り口から流出され、未溶解微粒子が溶解液抜き取り口からオーバーフローすることは少なくなるのである。

## 【0027】

固定翼11は攪拌翼3の回転方向（旋回上昇流の回転方向）に向かって下がる傾きをもっていることに加え、固定翼11の端側が、互いに重なるように配置されている。このため、固定翼11の間に隙間がなく、旋回上昇流に乗った未溶解微粒子が固定翼11の間を抜けて上側に逃げ難くなるので、未溶解微粒子のオーバーフローが少なくなる。

## 【0028】

これにより、使用済み核燃料の再処理速度を向上させ、核燃料サイクルプロセスの処理能力を向上させることができる。

## 【0029】

次に図3の（イ）、（ロ）に示す他の実施例について説明する。

## 【0030】

図3の（イ）は、溶解槽を縦に断面した図。（ロ）は溶解槽を横に断面した図である。

## 【0031】

この実施例の説明は、図2と違うところを主に説明し、共通するところは同じ符号を付して説明は省略する。

## 【0032】

上昇阻止手段を構成する旋回上昇阻止板11'は、半円形状をしている。この旋回上昇阻止板11'は、中心側端部のところが互いに交互に重なるように多段に積み上げ配置する。旋回上昇阻止板11'の外周は溶解槽1の内周に当接して固定する。旋回上昇阻止板11'の中心側端部の中央には、前記シャフト2が挿入される穴を設ける。穴とシャフト2が接触しない程度の隙間を設ける。

## 【0033】

旋回上昇阻止板 11' は、外周側が上がる傾きをもって配置されている。また旋回上昇阻止板 11' は、逆円錐の形状にしても良い。

## 【0034】

攪拌体 3 の攪拌回転に伴う旋回上昇流は、旋回上昇阻止板 11' で衝突して下向きに転流するので、未溶解微粒子が溶解液抜き取り口から流出する可能性は少なくなるのである。

## 【0035】

次に図 4 の (イ)、(ロ) に示す他の実施例について説明する。

## 【0036】

図 4 の (イ) は、溶解槽を縦に断面した図。(ロ) は溶解槽を横に断面した図である。

## 【0037】

この実施例の説明は、図 2 と違うところを主に説明し、共通するところは同じ符号を付して説明は省略する。

## 【0038】

上昇阻止手段を構成する旋回上昇阻止板を 11'' は、逆円錐の形状をしている。この旋回上昇阻止板の中心に流通口が設けられ、この流通口にシャフト 2 が通されている。

## 【0039】

攪拌体 3 の攪拌回転に伴う旋回上昇流は、旋回上昇阻止板 11'' で衝突して下向きに転流するので、未溶解微粒子が溶解液抜き取り口から流出する可能性は少なくなるのである。溶解が十分に進んだ溶解液は流通口を通過して上昇し、溶解液抜き取り口から流出する。

## 【0040】

次に図 5 に示す他の実施例について説明する。図 5 は、溶解槽を縦に断面した図である。

## 【0041】

この実施例の説明は、図 2 と違うところを主に説明し、共通するところは同じ

符号を付して説明は省略する。

【0042】

固定翼 11 の上側に、多数の流通穴が設けられている上板 21 を配置したところが図 2 の実施例と違う。

【0043】

上板 21 が固定翼 11 の上側にあるので、未溶解微粒子の上昇は更に抑えられ、未溶解微粒子が溶解液抜き取り口から流出する可能性は更に少なくなる。

【0044】

また上板 21 の流通穴の位置を固定翼 11 の位置関係より適宜選択することで、未溶解微粒子の流出をより少なくすることができる。

【0045】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、未溶解微粒子の流出を少なく抑えることができ、使用済み核燃料の再処理速度を向上させ、核燃料サイクルプロセスの処理能力を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係わる実施例を示すもので、核燃料再処理攪拌式粉体溶解装置の縦断面図。

【図 2】

本発明の実施の形態に係わる実施例を示すもので、溶解槽の縦断面図。

【図 3】

本発明の実施の形態に係わる他の実施例を示すもので、溶解槽の縦断面図。

【図 4】

本発明の実施の形態に係わる他の実施例を示すもので、溶解槽の縦断面図。

【図 5】

本発明の実施の形態に係わる他の実施例を示すもので、溶解槽の縦断面図。

【図 6】

従来例を示す図。

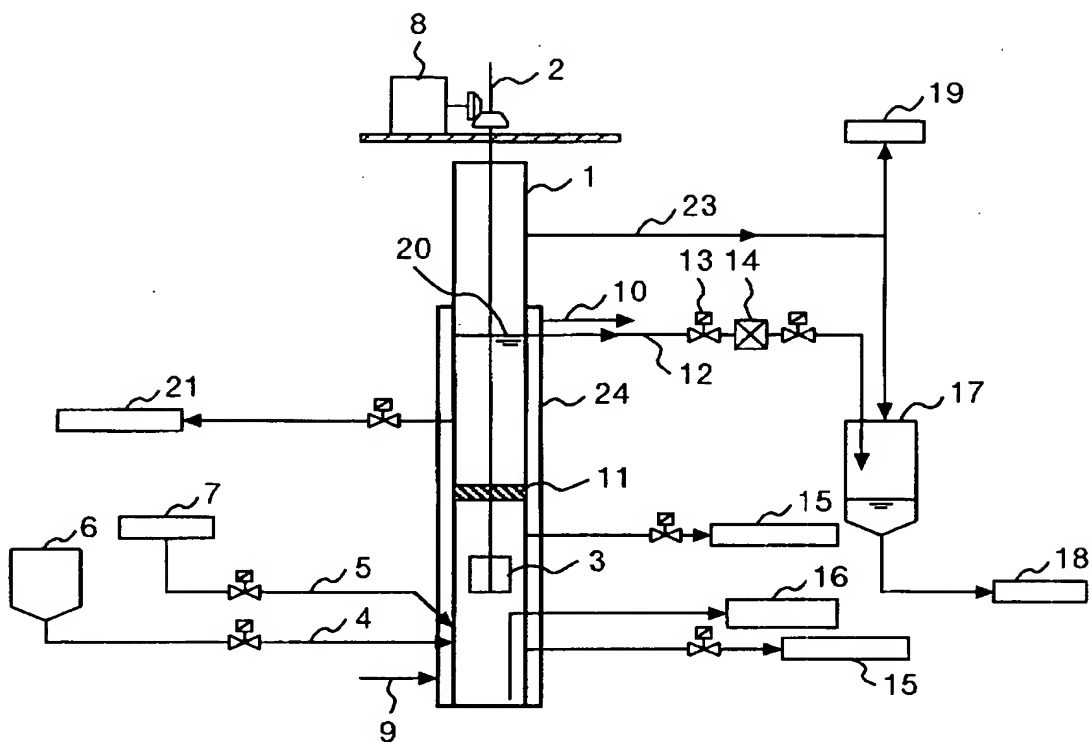
**【符号の説明】**

1…溶解槽、2…シャフト、3…攪拌体（平板垂直攪拌パドル）、4…硝酸供給管、5…粉体供給管、6…硝酸液槽、7…粉体槽、8…モータ、9…スチーム入り口、10…スチーム出口、11…固定翼、12…溶解液抜き取り管、13…電磁バルブ、14…フィルター、15…硝酸濃度分析装置、16…液抜き用スチームジェットポンプ、17…溶解液貯槽、18…溶解液調整槽、19…オフガス処理系、20…液面、21…上板、23…オフガス排出管、24…スチームジャケット。

【書類名】 図面

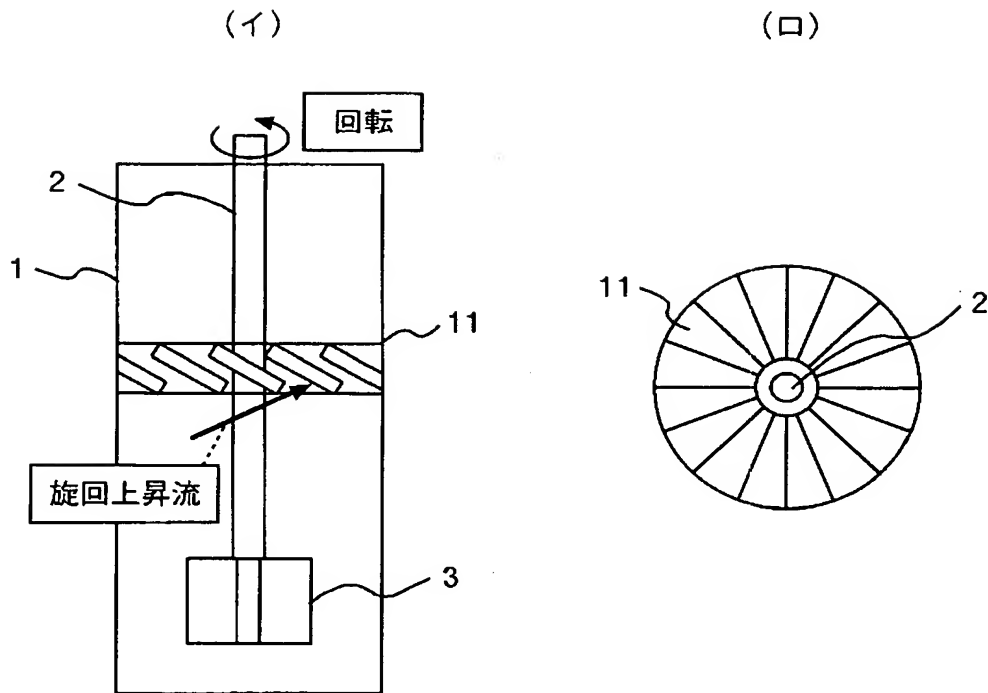
【図 1】

図 1



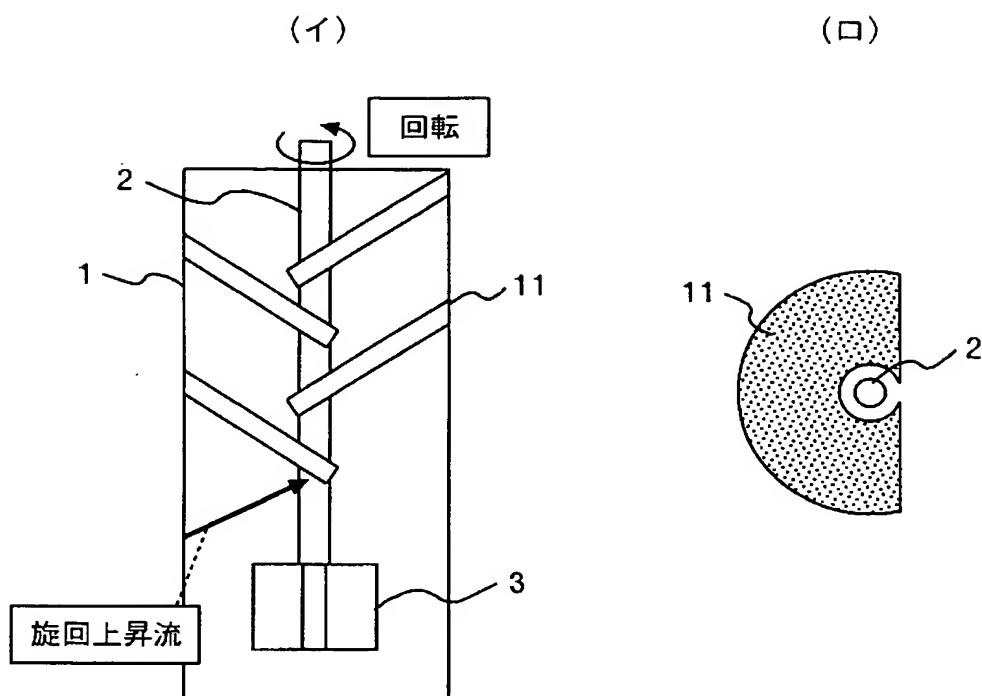
【図 2】

図 2



【図 3】

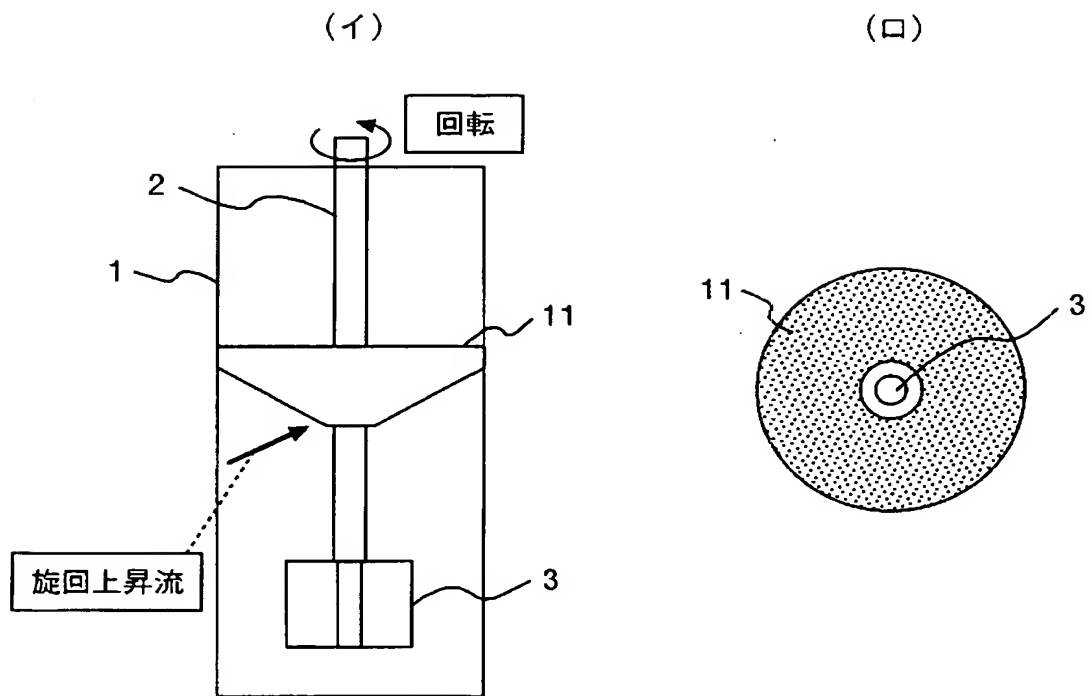
図 3





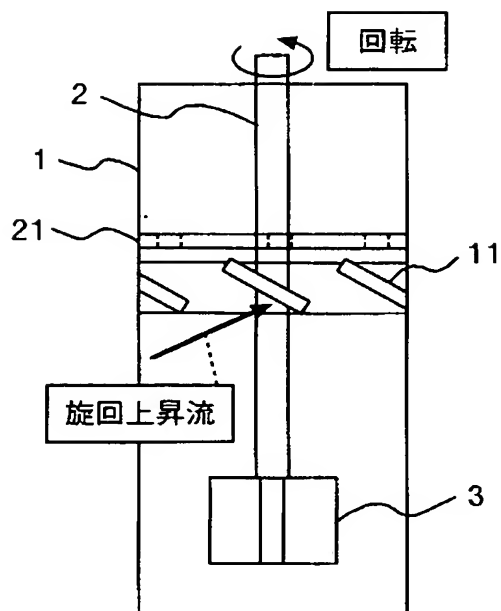
【図 4】

図 4



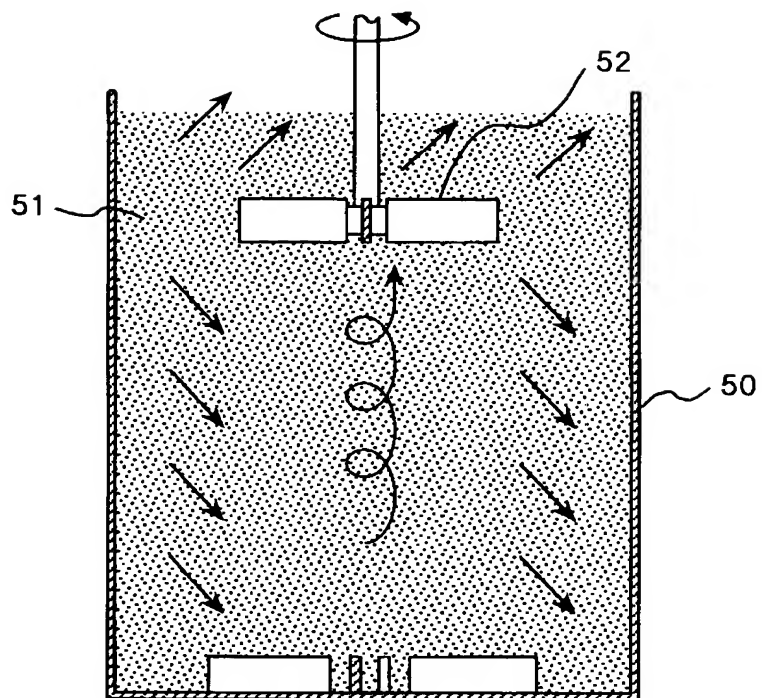
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 攪拌体の上部に溶解槽の壁に沿った旋回上昇流が発生し、溶解槽の上部の溶解液抜き取り口から未溶解微粒子が流出してしまうという問題があった。

【解決手段】 溶解槽と、溶解槽内に回転自在に置かれる攪拌体と、攪拌体の上側に位置するように溶解槽内に置かれ、かつ攪拌体の回転による粉体の旋回上昇を阻止する上昇阻止手段とを有することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 6 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 6 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 2 3 9 2 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

茨城県日立市幸町 3 丁目 2 番 1 号

氏 名

日立エンジニアリング株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 6 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 2 4 7 5 4 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 1 3 日  
    [変更理由]            新規登録  
        住 所            東京都港区赤坂 1 丁目 9 番 1 3 号  
        氏 名            動力炉・核燃料開発事業団
  
2. 変更年月日            1 9 9 8 年 1 0 月    6 日  
    [変更理由]            名称変更  
                            住所変更  
        住 所            茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 4 9  
        氏 名            核燃料サイクル開発機構